Proceeding for the presentation

2010.3.11 11:00~

τハドロン物理

名古屋大学理学研究科特任助教

早坂　圭司

　が３つの擬スカラー粒子とニュートリノに崩壊する過程の中でも特にKK崩壊過程に注目し研究を進めた。この過程はaxial-vector 的な寄与と、vector的な寄与(Wess-Zumino量子異常)の両方を持ち、さらに中間状態としてK\*0(🡪K), 🡪(KK)など多様な共鳴状態を作る豊富な構造を持っていため、hadron form factorをはじめとした、１ＧｅＶ付近のＱＣＤの性質を調べるのに適している。

の崩壊過程で測定されたaxial-vector 的な寄与と、vector的な寄与の割合は、ALEPH実験によると９０％以上がaxial-vector、CLEO実験によるとaxial-vectorとvectorの寄与はほぼ半々であると全く異なる評価がなされている。本研究では、Belle実験の世界最高統計量のデータを用いてこの相反する結果に終止符を打つ。

本研究で測定されたmass spectrum (MKK,MKK)をVector Dominance Model に従って、form factor をresonance のBWで仮定してaxial-vectorとvectorの寄与の比を評価する。この時、カイラル対称性が引き起こす量子異常を考慮すると、axial-vector 的な寄与だけでなく、vector的な寄与も必要であることがわかる。この解析の一つのカギとなるのが、信頼性の高いmass spectrum の評価である。最も大きな背景事象となるKに関してはシミュレーション生成事象に頼ることなく、粒子識別の効率と誤認率を利用して評価した実際の実験データから、背景事象としての分布を求めた。そのため、精度よく信号事象のmass spectrum (MKK,MKK)を評価することができた。

図 1: 本研究で評価されたmass spectrum (MKK(左),MKK（中）,MK(右)). 紫の線がフィット結果。フィットの結果評価された、vectorの寄与が青、axial-vector の寄与が赤の線によって表わされている。MKはK\*0以外の成分に感度が高いのでフィットには用いなかった。

この解析で、仮定した resonance は、axial vector の寄与として、a1K\*0(K)K, vector の寄与として (’ or ”) K\*0(K)K である。この他にも(’ or ”) (KK)などの過程も考慮されるべきであるが、MK分布を見ると、明らかにK\*0がdominant な成分であるので、K\*0のみ含まれるモデルを採用した。このモデルから求められる微分部分幅を使って、Mass spectrum(MKK,MKK)に対しフィットを行った。MK分布はK\*0以外の成分に敏感なのでフィットの対象からははずした。結果として、vector成分とaxial成分の比、Vを得た。

クロスチェックとして、KKをアイソスピン回転したモードKs0Ks0に関して、このモデルと得られたVを埋め込んだＭＣジェネレータを作成し、Ks0Ks0事象を生成し、実験データと比較し、非常によい一致を得た。このモードは考えられる過程がa1K\*(Ks0)Ks0, (’ or ”) K\* (Ks0)Ks0だけなのでもともとのK\*0のみを考えたモデルのチェックには非常に適している。

さらに、Ks0Ks0Ks0Ks0の分岐比の評価を行った。Ks0Ks0の分岐比はKs0Ks0の分岐比の不定性におおきく効いてくる。現在までのところ、Ks0Ks0の分岐比は９５％の上限値、xが与えられているだけである。そこでまず、Ks0Ks0の分岐比の評価を行った。peakとして見えてくる事象数をgauss fit により数え上げ信号数の評価を行った。系統誤差としては約11%と評価され、約４σの精度で

Br（Ks0Ks0） =(1.9±0.4±0.2)x10-5

を得た。始めのエラーが統計誤差、後ろのエラーが系統誤差を表す。この結果を踏まえて、Ks0Ks0　の分岐比を測定し、

Br（Ks0Ks0） =(2.34±0.04±0.18)x10-4

を得た。系統誤差は８％で最大の寄与はトラッキングの不定性によるもので５％であった。



図 2：Ks0Ks0過程のMKsKs分布(左)、MKsKs分布(中)、MKs分布（右）。エラーバー付き黒丸が実験データ。青が本解析結果を基に生成されたＭＣシュミレーションデータ。白が背景事象ＭＣｄシュミレーションデータ。非常によい一致が見られた。